

© Мохорт Г.А., 2015
 УДК 616.981.232-035.22
 DOI 10.11603/1681-2727.2015.4.5534

Г.А. Мохорт

МОДЕЛЬ ЕПІДЕМІЧНОГО ПРОЦЕСУ МЕНІНГОКОКОВОЇ ІНФЕКЦІЇ

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ

Розроблено математичну модель епідемічного процесу менінгокової інфекції (МІ) на підставі даних про захворюваність генералізованими формами та носійство збудників цієї інфекції серед населення. Показано високі прогностичні властивості моделі.

Ключові слова: менінгокова інфекція, модель епідемічного процесу.

Розроблено детерміністську математичну модель епідемічного процесу (ЕП) менінгокової інфекції (МІ) в Україні. При створенні моделі для статистичного аналізу використано дані показників захворюваності на МІ та носійства збудників МІ державного закладу «Український центр з контролю та моніторингу захворювань МОЗ України» за період 1992-2012 рр. Процес моделювання здійснювався за допомогою комп'ютерної програми *Microsoft Office Excel 2003*.

Кількісно ризик захворювання на МІ дорівнює добутку величин ризику виникнення сприйнятливості до генералізованих форм МІ (ГФМІ) і ризику зараження збудниками МІ. Таким чином, сукупна захворюваність на МІ, за теорією ймовірності, є сумою складних випадкових подій, що реалізується при одночасній наявності та взаємодії двох простих подій або незалежних змінних нашої моделі. Вказані незалежні змінні або чинники ризику безпосередньо обумовлюють рівень захворюваності на МІ (залежна змінна), тобто формально є чинниками прямої дії. Величина кожного з них є результатом впливу множини чинників непрямої або опосередкованої дії. Щорічна кількість носіїв збудників МІ в тисячі разів перевищує кількість хворих на ГФМІ. Тому основним джерелом захворювань на ГФМІ є носії, які обумовлюють ризик зараження.

При застосуванні в рівнянні регресії показника носійства в якості незалежної змінної (X_1), приймається припущення про незмінність (в першому наближенні) рівня носійства збудників МІ протягом кожного календарного року, приблизно однакову інтенсивність реалізації механізму передачі і в середньому приблизно однаковий ризик зараження для всіх членів популяції (сукупне населення

України). Іншим чинником безпосередньої дії (X_2) в структурі чинників ЕП МІ є ризик виникнення сприйнятливості до МІ, який кількісно нами виражено у вигляді орієнтовної частки населення, сприйнятливо до ГФМІ (ОЧНСМІ). ОЧНСМІ вираховувалась як відсоток, який становлять хворі на ГФМІ, від щорічної орієнтовної кількості носіїв (ЩОКНМІ). Останній показник розраховували за спеціальною формулою.

На нашу думку, в концептуальній математичній моделі ЕП МІ одночасно бажано використовувати тільки чинники безпосередньої дії, особливо, якщо вони формально повною мірою відображають структуру причинно-наслідкових зв'язків досліджуваного явища згідно існуючої парадигми.

Запропоноване рівняння регресії ЕП МІ за матеріалами його проявів в Україні в 1992-2012 рр. має такий вигляд:

$$Y = -1,39 + 1,63X_1 + 222,68X_2,$$

де Y – захворюваність на МІ (розраховується при підстановці у правій частині рівняння показників носійства МІ та ОЧНСМІ у %), X_1 – показник носійства збудників МІ, а число, що знаходиться перед ним, є коефіцієнтом регресії (b_1), що показує зміну у рівні захворюваності Y при зміні рівня носійства X_1 на одну одиницю (1,00 %); X_2 – показник ОЧНСМІ, а число, що знаходиться перед ним, є коефіцієнтом регресії (b_2), що показує зміну у рівні захворюваності Y при зміні X_2 на одну одиницю (1,00 %); $-1,39$ – константа (a), яка відповідає математичному очікуванню X_1 та X_2 при $Y=0$.

Коефіцієнт множинної кореляції R в нашій моделі становить $0,9800$, а його стандартна похибка – $0,1146$. Відповідно квадрат коефіцієнта множинної кореляції R^2 дорівнює $0,9604$. Таким чином, інформативність моделі можна вважати високою, оскільки вона більше, ніж на 96 % (коефіцієнт детермінації D – $96,04$ %) «пояснює» захворюваність на ГФМІ. Це свідчить про високі описові властивості моделі.

Представлена модель кількісно відображає характеристики причинно-наслідкових зв'язків ЕП МІ і може бути орієнтиром для прогнозування епідемічної ситуації МІ в найближчі роки.

EPIDEMIC PROCESS MODEL OF MENINGOCOCCAL DISEASE

H.A. Mokhort

SUMMARY. The mathematical model of epidemic process of meningococcal disease (MI) on the basis of data on the incidence of generalized forms MI and

MI carrier of pathogens in the population. The high predictive properties of the model.

Key words: meningococcal disease, epidemic process model.

Отримано 16.11.2015 р.



Шановні колеги!
ПЕРЕДПЛАЧУЙТЕ І ЧИТАЙТЕ
щоквартальний всеукраїнський
науково-практичний медичний журнал
«Інфекційні хвороби»,

що регулярно видається вже 21-й рік! У кожному номері часопису: передова стаття, оригінальні дослідження, огляди і лекції, дискусії та роздуми, накази МОЗ, методичні матеріали, короткі повідомлення та випадки з практики, інформація про нові лікувальні препарати та методи діагностики, ювілеї і події, рецензії. Журнал адресується для науковців, інфекціоністів, лікарів-лаборантів, інших практикуючих лікарів, а також працівників санітарно-епідеміологічної служби.

Передплатний індекс 22868.

Ціна на 3 міс. (один номер) – 90 грн 71 коп.,

на 6 міс. – 181 грн 42 коп.,

на 12 міс. – 362 грн 84 коп.

Передплата приймається у кожному поштовому відділенні України.

Видавництво «Укрмедкнига»